

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 492/01

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> : F01L 3/20

(22) Anmeldetag: 21. 6.2001

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 2.2002

(45) Ausgabetag: 25. 3.2002

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

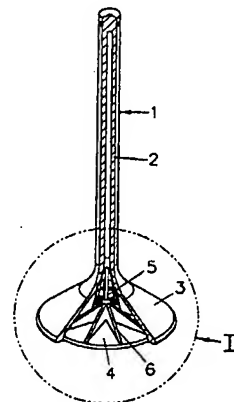
AVL LIST GMBH  
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

LAIMBÖCK FRANZ  
THAL, STEIERMARK (AT).

(54) **HUBVENTIL. INSBESONDERE FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Hubventil (1), insbesondere für eine Brennkraftmaschine, mit einem an einen Ventilschaft (2) anschließenden Ventilkopf (3) und einen fest mit dem Ventilkopf (3) verbundenen, an einen Zylinderraum grenzenden Ventilboden (4), wobei Ventilkopf (3) und Ventilboden (4) einen Hohlraum (5) einschließen und wobei der Ventilboden (4) auf der Seite des Hohlraumes (5) sternförmig angeordnete erste Rippen (6) aufweist. Um geringst mögliche Masse einerseits und größtmögliche Steifigkeit andererseits zu erreichen, ist vorgesehen, dass der Ventilkopf (3) auf der Seite des Hohlraumes (5) sternförmig angeordnete zweite Rippen (9) aufweist.



Die Erfindung betrifft ein Hubventil, insbesondere für eine Brennkraftmaschine, mit einem an einen Ventilschaft anschließenden Ventilkopf und einen fest mit dem Ventilkopf verbundenen, an einen Zylinderraum grenzenden Ventilboden, wobei Ventilkopf und Ventilboden einen Hohlraum einschließen und wobei der Ventilboden auf der Seite des Hohlraumes sternförmig angeordnete erste Rippen aufweist.

Aus der US 5,413,073 A ist ein hohl ausgeführtes Hubventil für eine Brennkraftmaschine bekannt, bei dem im Ventilboden an der dem Hohlraum zugewandten Seite Rippen angeordnet sind. Durch diese Rippen soll einerseits die Struktur versteift und andererseits der Wärmeübergang verbessert werden. Mit diesem bekannten Hubventil kann zwar das Gewicht gegenüber vollgebauten Hubventilen wesentlich reduziert werden. Durch die vorgesehenen Rippen kann allerdings die Steifigkeit des Ventils nur unzureichend erhöht werden.

Die US 4,187,807 A beschreibt ein durch eine Kühlflüssigkeit intern gekühltes Hubventil mit einem Ventilkopf und einem mit diesem fest verbundenen Ventilboden, wobei Ventilkopf und Ventilboden einen flachen Hohlraum einschließen. Der Ventilkopf weist V-förmige Rippen auf, wobei jede Rippe durch eine Punktschweißung mit dem Ventilboden verbunden ist. Durch die Rippen soll der Wärmeübergang im Bereich der Ventilsitzfläche verbessert werden. Die Hohlräume sind relativ kleinvolumig ausgeführt, so dass keine wesentliche Gewichtsreduktion erzielt werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein leicht bauendes Hubventil mit hoher Steifigkeit zu entwickeln.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Ventilkopf auf der Seite des Hohlraumes sternförmig angeordnete zweite Rippen aufweist. Die versteifende Funktion wird somit gleichermaßen vom Ventilkopf und vom Ventilboden übernommen, so dass trotz großer Masseneinsparung das Hubventil eine hohe Steifigkeit aufweist. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass die Zahl der zweiten Rippen der Zahl der ersten Rippen entspricht.

In einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die ersten und zweiten Rippen übereinander angeordnet sind, wobei vorzugsweise sich die ersten Rippen an den zweiten Rippen in axialer Richtung abstützen. Eine Durchbiegung des Ventilbodens kann somit ausgeschlossen werden.

In einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass erste und zweite Rippen in Umfangsrichtung zueinander versetzt sind, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass jeweils eine zweite Rippe in einen Zwischenraum zwischen zwei ersten Rippen eingreift. Diese Ausführungsvariante ist besonders vorteilhaft, wenn der Hohlraum des Hubventils durch ein Kühlmedium, beispielsweise niedrigschmelzendem Metall wie etwa Natrium, gekühlt wird. Durch die versetzt zueinander angeordneten Rippen, welche gegenseitig in entstehende Zwischenräume eingreifen, wird eine besonders große benetzte Oberfläche erreicht und somit die Wärmeabfuhr aus dem Bereich des Ventilsitzes wesentlich erhöht.

Eine besonders gute Kühlung bei sehr großer Steifigkeit kann erreicht werden, wenn sich die ersten Rippen im Bereich der Achse des Hubventils vereinigen, wobei die ersten Rippen im Bereich der Achse ihre größte axiale Erstreckung aufweisen. Die ersten Rippen schließen dabei einen Kegel oder eine Pyramide ein.

Durch die Versteifungsrippen kann der Hohlraum innerhalb des Ventilkopfes größtmöglich und zwar kegelförmig ausgeführt sein.

Hohe Struktursteifigkeit und einfache Fertigbarkeit lassen sich miteinander vereinigen, wenn die zweiten Rippen jeweils im Wesentlichen die Form eines Dreieckes beschreiben, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die zueinander gewandten Seiten der zweiten Rippen bezüglich der Achse geneigt ausgeführt sind.

Um eine gute Zirkulation der Kühlflüssigkeit im Hohlraum zu gewährleisten, ist vorgesehen, dass die zweiten Rippen vom Ventilboden beabstandet sind.

In Weiterführung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Ventilschaft hohl ausgeführt ist und der Innenraum des Ventilschaftes mit dem Hohlraum verbunden ist. Dadurch kann einerseits Gewicht eingespart und andererseits die Wärmeabfuhr verbessert werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 das erfindungsgemäße Hubventil in einer Schrägansicht, Fig. 2 das Detail II des Hubventils aus Fig. 1., Fig. 3 das Hubventil in einem Längsschnitt mit entferntem Ventilkopf, Fig. 4 das Hubventil aus Fig. 3 in einer Ansicht von unten, Fig. 5 das Hubventil mit angesetztem Ventilkopf in einem Längsschnitt und Fig. 6 das Hubventil in einer Seitenansicht.

Das Hubventil 1 besteht aus einem an einen Ventilschaft 2 anschließenden Ventilkopf 3 und einen mit dem Ventilkopf 3 fest verbundenen Ventilboden 4, wel-

cher das Hubventil 1 zu einem Zylinderraum, insbesondere einem Brennraum, abgrenzt.

Das Hubventil 1 ist hohl ausgeführt, wobei Ventilkopf 3 und Ventilboden 4 einen Hohlraum 5 einschließen. Auch der Ventilschaft 2 ist hohl ausgeführt, wobei der Innenraum 2a mit dem Hohlraum 5 strömungsverbunden ist. Der Ventilboden 4, welcher beispielsweise durch Elektronenstrahlschweißen mit dem Ventilkopf 3 verbunden ist, weist sternförmig angeordnete erste Rippen 6 auf, welche sich im Bereich der Achse 7 des Hubventils 1 vereinigen. Die ersten Rippen 6 sind dreh-symmetrisch zur Achse 7 angeordnet und beschreiben - als Ganzheit betrachtet - die Form einer Pyramide oder eines Kegels. Zwei benachbarte erste Rippen 6 definieren jeweils einen Zwischenraum 8.

Der Ventilkopf 3 weist sternförmig angeordnete zweite Rippen 9 auf, welche ebenfalls insgesamt einen Kegel oder eine Pyramide aufspannen. Jede zweite Rippe 9 beschreibt für sich die Form eines Dreieckes, wobei die zueinander geneigten Seiten 9a der zweiten Rippen 9 bezüglich der Achse 7 geneigt sind. Die Zahl der zweiten Rippen 9 entspricht der Zahl der ersten Rippen 6, im Ausführungsbeispiel sind jeweils zehn erste Rippen 6 und jeweils zehn zweite Rippen 9 vorgesehen.

Im dargestellten Beispiel sind die ersten Rippen 6 gegenüber den zweiten Rippen 9 versetzt angeordnet, wobei die zweiten Rippen 9 in die Zwischenräume 8 zwischen jeweils zwei ersten Rippen 6 eingreifen. Im zusammengebauten Zustand sind die zweiten Rippen vom Ventilboden 4 beabstandet, wie am besten aus Fig. 5 ersichtlich ist. Dadurch kann bei durch beispielsweise Natrium gekühlten Hubventilen 1 eine optimale Umströmung der Rippen 6, 9 und somit eine besonders gute Wärmeabfuhr erreicht werden.

Auf die beschriebene Weise lässt sich ein besonders massearmes Hubventil 1 mit hoher Struktursteifigkeit realisieren.

## ANSPRÜCHE

1. Hubventil (1), insbesondere für eine Brennkraftmaschine, mit einem an einen Ventilschaft (2) anschließenden Ventilkopf (3) und einen fest mit dem Ventilkopf (3) verbundenen, an einen Zylinderraum grenzenden Ventilboden (4), wobei Ventilkopf (3) und Ventilboden (4) einen Hohlraum (5) einschließen und wobei der Ventilboden (4) auf der Seite des Hohlraumes (5) sternförmig angeordnete erste Rippen (6) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkopf (3) auf der Seite des Hohlraumes (5) sternförmig angeordnete zweite Rippen (9) aufweist.
2. Hubventil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zahl der zweiten Rippen (9) der Zahl der ersten Rippen (6) entspricht.
3. Hubventil (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten und die zweiten Rippen (6, 9) übereinander angeordnet sind, wobei vorzugsweise sich die ersten Rippen (6) an den zweiten Rippen (9) in axialer Richtung abstützen.
4. Hubventil (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass erste und zweite Rippen (6, 9) in Umfangsrichtung zueinander versetzt sind.
5. Hubventil (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils eine zweite Rippe (9) in einen Zwischenraum (8) zwischen zwei ersten Rippen (6) eingreift.
6. Hubventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die ersten Rippen (6) im Bereich der Achse (7) des Hubventils (1) vereinigen.
7. Hubventil (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten Rippen (6) im Bereich der Achse (7) ihre größte axiale Erstreckung aufweisen.
8. Hubventil (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten Rippen (6) kegel- oder pyramidenförmig angeordnet sind.
9. Hubventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlraum (5) im Wesentlichen kegelförmig gestaltet ist.
10. Hubventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweiten Rippen (9) jeweils im Wesentlichen die Form eines Dreieckes beschreiben.

11. Hubventil (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zueinander gewandten Seiten (9a) der zweiten Rippen (9) bezüglich der Achse (7) geneigt ausgeführt sind.
12. Hubventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweiten Rippen (9) vom Ventilboden (4) beabstandet sind.
13. Hubventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilschaft (2) hohl ausgeführt ist und der Innenraum (2a) des Ventilschaftes (2) mit dem Hohlraum (5) verbunden ist.

